



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 54 201 C 2**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 04 R 25/00
H 04 R 3/00

⑳ Aktenzeichen: 198 54 201.1-35
㉔ Anmeldetag: 24. 11. 1998
㉓ Offenlegungstag: 21. 6. 2000
㉕ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 2001

DE 198 54 201 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Siemens Audiologische Technik GmbH, 91058
Erlangen, DE

⑦④ **Vertreter:**
Zedlitz, P., Dipl.-Inf.Univ., Pat.-Anw., 80331
München

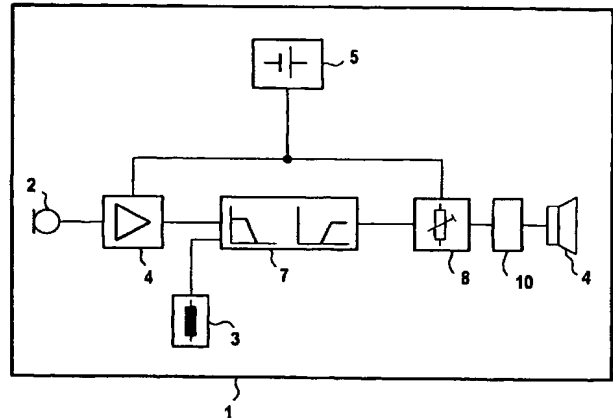
⑦② **Erfinder:**
Husung, Kunibert, Dipl.-Ing., 91052 Erlangen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 197 12 236 C1
DE 39 17 548 A1
DE 87 08 892 U1

⑤④ **Hörhilfegerät mit Induktionsspule zur Reduzierung magnetischer Störfelder**

⑤⑦ Hörhilfegerät mit einem Hörer (9) zur Schallabgabe und mit einer Induktionsspule (3) zur induktiven Aufnahme von Signalen sowie mit einer Kompensations-Induktivität zur Erzeugung eines Kompensationsfeldes, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensations-Induktivität (10) in der Signalleitung des Hörers (9) derart zwischen der Induktionsspule (3) und dem Hörer (9) positioniert ist, daß ihr Kompensationsfeld (13) bei Betrieb der Induktionsspule (3) gegen das Magnetfeld (11) des Hörers (9) gerichtet ist und eine Kopplung zwischen dem Hörer (9) und der Induktionsspule (3) vermindert.



DE 198 54 201 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät mit einem Hörer zur Schallabgabe und mit einer Induktionsspule zur induktiven Aufnahme von Signalen sowie mit einer Kompensations-Induktivität zur Erzeugung eines Kompensationsfeldes.

Ein Hörhilfegerät der eingangs genannten Art ist aus der DE 197 12 236 C1 bekannt. Bei dem bekannten Hörhilfegerät soll das beim Betrieb der Induktionsspule auftretende Klirren der sogenannten Induktions- bzw. Telefon- bzw. Hörspule vermindert oder vermieden werden. Die dieses Klirren auslösenden Streufelder werden von der Leiterplatte erzeugt, auf der die Induktionsspule montiert ist. Diese Streufelder verhalten sich proportional zu den Laststromänderungen und haben deshalb harmonische Verzerrungen zur Folge.

Mittels der Induktions- bzw. Telefon- bzw. Hörspule des Hörhilfegerätes können niederfrequente Magnetfelder der Umgebung aufgenommen werden, die im Hörhilfegerät in Signalspannungen gewandelt, verstärkt und einer Signalbearbeitung unterzogen werden, bevor sie den Hörer als Schallsignale verlassen. Um die Induktionsspule gegenüber dem Hörer abzuschirmen, wurden diese Bauteile z. B. mit Abstand im Gerätegehäuse angeordnet und es wurden besondere Abschirmbleche vorgesehen. Diese bekannten Abschirmbleche können aber nur einen Teil der Streufelder beeinflussen, eine möglichst volle Abschirmung des Hörers ist damit nicht möglich.

Es wurde gefunden, daß besonders bei Hörhilfegeräten mittlerer und hoher Leistungsklasse – bei hoher oder maximaler Verstärkungseinstellung – magnetische Kopplungen beim Induktionsspulenbetrieb auftreten, die teilweise zum Schwingen der Geräte führen und damit die Hörhilfe unbrauchbar machen.

Diese Kopplungen werden durch parasitäre Streufelder des Hörers ausgelöst und wirken auf die Induktionsspule.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei einem Hörhilfegerät der eingangs genannten Art durch eine aktive Schirmung des Hörers magnetische Kopplungen beim Betrieb der Induktionsspule zu vermeiden oder zumindest wesentlich zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 1 bis 6 angegeben.

Bei der Erfindung erfolgt eine Grundwellenkompensation; hierbei werden die Signalamplituden durch die Induktivität beeinflusst und nicht die Oberwellen. Erfindungsgemäß bewirkt die vom Hörerstrom durchflossene Kompensations-Induktivität, insbesondere eine SMD-Induktivität, eine aktive Schirmung des Hörers. Das Problem magnetischer Kopplungen im Induktionsspulenbetrieb wird durch den Einsatz einer SMD-Spule einfach gelöst. Diese Induktivität wird in die Hörerleitung geschaltet, die Spule wird vom Hörerstrom durchflossen, das abgestrahlte Kompensationsfeld entspricht dem parasitären Streufeld des Hörers. Dabei wird die Kompensations-Induktivität auf die Induktionsspule gerichtet und gleichzeitig wirkt das Kompensationsfeld entgegengesetzt zum Hörerfeld, so daß sich eine Gegenkopplung ergibt, welche zu einer Kopplungsunterdrückung führt. Die Stärke der Gegenkopplung läßt sich durch die Windungszahl der Spule und/oder durch die Anordnung der Kompensationsspule im Bereich der Induktionsspule einstellen. Der besondere Vorteil der SMD-Spule besteht in der maschinellen Bestückung, so daß die Lage der SMD-Spule bei der Fertigung des Hörhilfegerätes stets genau definierbar ist. Weiterhin können die Fertigungskosten gesenkt werden, da keine Abschirmbleche mehr benötigt werden. Die erfindungsgemäßen Hörhilfegeräte können außerdem

kleiner konstruiert werden, da einerseits die Abschirmbleche entfallen und andererseits der Hörer und die Induktionsspule in geringerem Abstand angeordnet werden können. Außerdem lassen sich Streufeldtoleranzen des Hörers durch Umdimensionierung der SMD-Spule ausgleichen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen gekennzeichnet.

Eine Ausgestaltung der Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungsfiguren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte, schematische Darstellung der wesentlichen Baugruppen des erfindungsgemäßen Hörhilfegerätes,

Fig. 2 eine Anordnung der Magnetfelder der SMD-Kompensationsspule zur Induktionsspule bzw. zum Hörer.

Das in Form eines Blockschaltbildes vereinfacht dargestellte Hörhilfegerät 1 umfaßt wenigstens ein Mikrofon 2 zur Umwandlung eines Schallsignals in ein elektrisches Signal. Des weiteren ist eine Induktionsspule 3 vorgesehen, wodurch der Höreräteträger die Möglichkeit erhält, beim Telefonieren die Signale des Gesprächspartners durch Induktion ohne Übertragung durch ein Schallfeld zu erhalten. Ferner kann der Schwerhörige hierdurch beispielsweise in Kirchen oder Theatern mit Induktionsschleifen, an die Nahbesprechungsmikrofone angeschlossen sind, ohne Nebengeräusche und Nachhall zuhören.

Die Signale vom Mikrofon 2 bzw. der Induktionsspule 3 werden in einem Eingangsverstärker 4 verstärkt, in einem Tiefpaß 6 sowie Hochpaß 7 gefiltert und anschließend über einen Steller oder Lautstärkeregler 8 dem Hörer 9 zugeführt. Das Hörhilfegerät 1 wird über eine Batterie 5 betrieben.

Gemäß der Erfindung ist zur aktiven Schirmung des Hörers 9 in dessen Signalleitung eine Kompensations-Induktivität 10 angeordnet. Als Kompensations-Induktivität 10 ist vorzugsweise eine SMD-Kompensationsspule vorgesehen, die in unmittelbarer Nähe zur Induktions- bzw. Telefon- bzw. Hörspule 3 angeordnet wird. Wie sich aus Fig. 2 ergibt, erzeugt die vom Kompensationsstrom 14 – der dem Versorgungsstrom des Hörers 9 entspricht – gespeiste SMD-Spule 10 ein Kompensationsfeld 13, das beim Betrieb der Induktionsspule 3 deren Magnetfeld 12 vom Magnetfeld 11 des Hörers 9 abschirmt. In vorteilhafter Ausführung ist mit einer SMD-Spule, deren Induktivität im Bereich von 15 nH liegt, eine wirksame aktive Schirmung des Hörers erreichbar. Die Windungszahl der SMD-Spule kann damit auf etwa 3 bis 5 Windungen beschränkt sein.

Patentansprüche

1. Hörhilfegerät mit einem Hörer (9) zur Schallabgabe und mit einer Induktionsspule (3) zur induktiven Aufnahme von Signalen sowie mit einer Kompensations-Induktivität zur Erzeugung eines Kompensationsfeldes, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kompensations-Induktivität (10) in der Signalleitung des Hörers (9) derart zwischen der Induktionsspule (3) und dem Hörer (9) positioniert ist, daß ihr Kompensationsfeld (13) bei Betrieb der Induktionsspule (3) gegen das Magnetfeld (11) des Hörers (9) gerichtet ist und eine Kopplung zwischen dem Hörer (9) und der Induktionsspule (3) vermindert.
2. Hörhilfegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kompensations-Induktivität (10) eine SMD-Kompensationsspule vorgesehen ist und die Stärke des Kompensationsfeldes (13) im Bereich der Induktionsspule (3) durch die Windungszahl und/oder Anordnung der Kompensationsspule bestimmbar ist.
3. Hörhilfegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Stärke der Kompensation durch die Abstände der Kompensations-Induktivität (10) zur Induktionsspule (3) und zum Hörer (9) bestimmbar ist.

4. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompensationsfeld (13) der Kompensations-Induktivität (10) im Bereich der Induktionsspule (3) im Betrag etwa dem vom Hörer (9) ausgehenden Magnetfeld (11) im Bereich der Induktionsspule (3) entspricht und das Kompensationsfeld (13) dem Magnetfeld (11) des Hörers entgegengesetzt gerichtet ist.

5. Hörhilfegerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Streufeldtoleranzen des Hörers (9) durch Umdimensionierung der Kompensationsspule (10) ausgleichbar sind.

6. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensations-Induktivität im Bereich von 15 nH liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

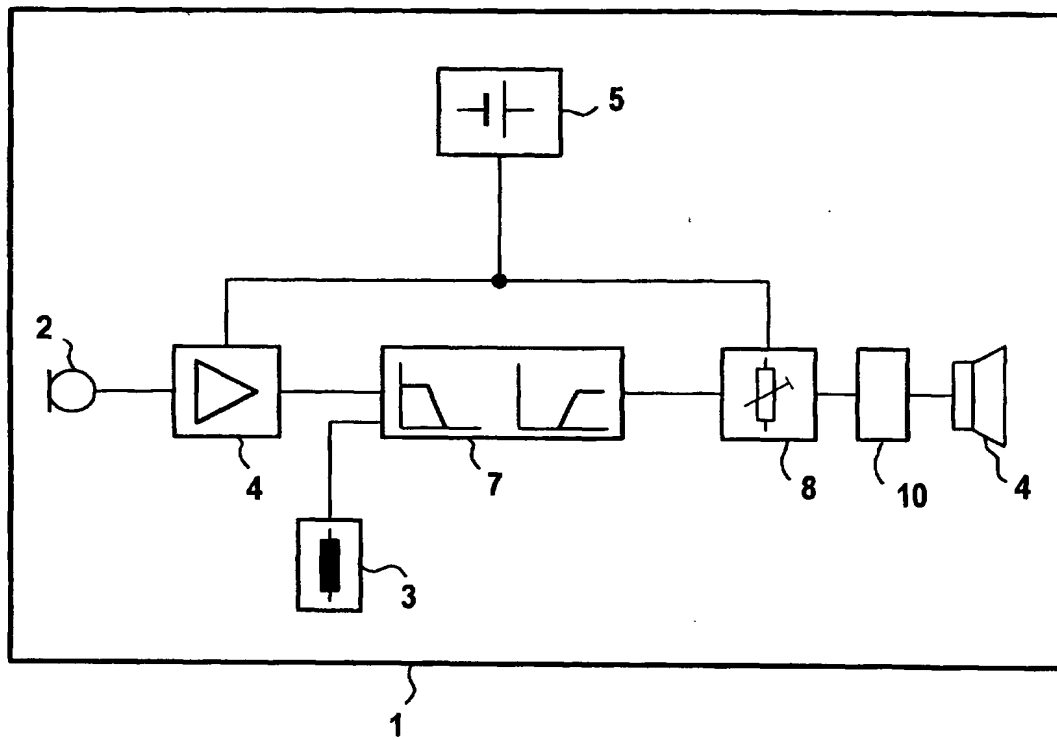


FIG 1

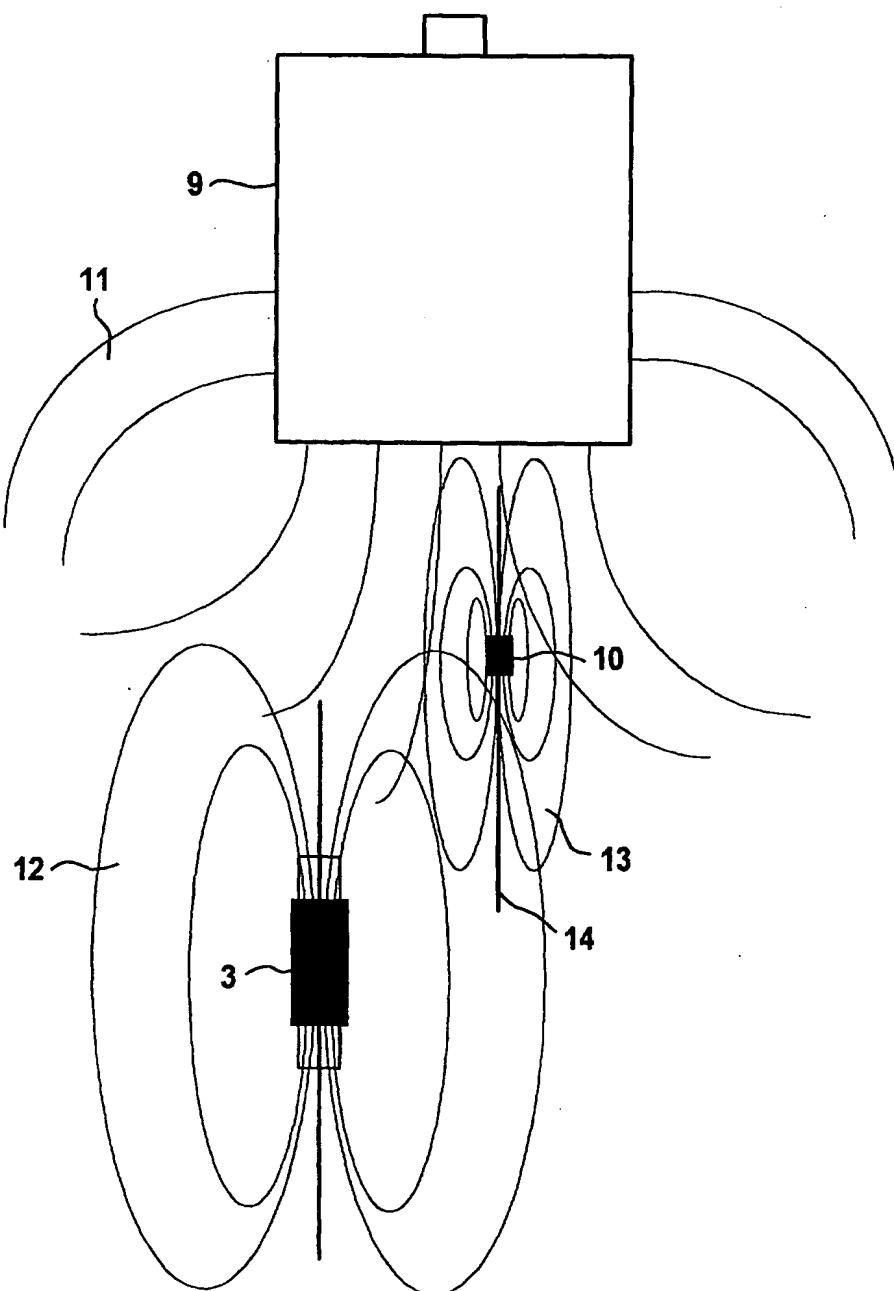


FIG 2